

## Articulated arm transport system

**Patent number:** DE10042991  
**Publication date:** 2002-03-21  
**Inventor:** REICHENBACH RAINER (DE); HARSCH ERICH (DE)  
**Applicant:** MUELLER WEINGARTEN MASCHF (DE)  
**Classification:**  
- international: **B21D43/05; B21D43/05; (IPC1-7): B21D43/05; B23Q7/04; B23Q7/14; B65G47/90**  
- european: B21D43/05  
**Application number:** DE20001042991 20000901  
**Priority number(s):** DE20001042991 20000901

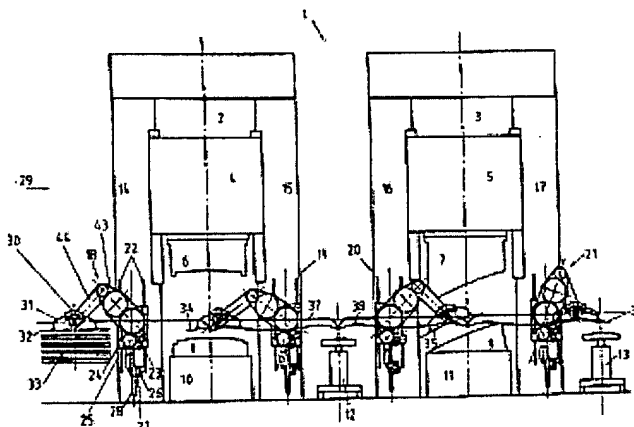
**Also published as:**

WO0218073 (A3)  
WO0218073 (A2)  
US6712198 (B2)  
US2002192058 (A1)  
MXPA02004312 (A)  
CA2389291 (A1)  
EP1313575 (B1)

less &lt;&lt;

[Report a data error here](#)**Abstract of DE10042991**

The invention relates to an articulated arm transport system, in particular for the automation of press lines and large component transfer presses, characterised by a construction permitting an introduction and extraction of components or workpieces, even with a small clearance between an upper and lower tool.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑪ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 42 991 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 21 D 43/05**  
B 23 Q 7/14  
B 23 Q 7/04  
B 65 G 47/90

⑲ Aktenzeichen: 100 42 991.2  
⑳ Anmeldetag: 1. 9. 2000  
㉔ Offenlegungstag: 21. 3. 2002

DE 100 42 991 A 1

⑦ Anmelder:  
Müller Weingarten AG, 88250 Weingarten, DE  
  
⑦A Vertreter:  
Patentanwälte Eisele, Dr. Otten, Dr. Roth & Dr.  
Dobler, 88212 Ravensburg

⑦Z Erfinder:  
Reichenbach, Rainer, 88281 Schlier, DE; Harsch,  
Erich, 88250 Weingarten, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤ Gelenkarm-Transportsystem  
⑤ Ein, insbesondere zur Automatisierung von Pressen-  
straßen und Großteil-Transferpressen vorgegebenes, Ge-  
lenkarm-Transportsystem zeichnet sich durch eine Bau-  
form aus, die bereits bei einem geringen Freiraum zwl-  
schen einem Ober- und Unterwerkzeug das Ein- oder Aus-  
tragen von Teilen bzw. Werkstücken ermöglicht.

DE 100 42 991 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Transportsystem zum Transportieren von Werkstücken aus einer Bearbeitungsstation in die nachfolgende Bearbeitungsstation oder Zwischenablage einer Presse, Pressenstraße, eines Simulators oder dergleichen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

## Stand der Technik

[0002] Erfordert die Herstellung eines Werkstückes mehrere Arbeitsoperationen, wie Schneiden oder Umformen, so werden zur wirtschaftlichen Fertigung die erforderlichen Einzeloperationen in einer sogenannten Stufenpresse oder Pressenstraße durchgeführt. Die Anzahl der Werkzeuge entspricht dann der Anzahl der Arbeitsstufen, die zur Herstellung erforderlich sind. In den Pressen befinden sich Transporteinrichtungen mit welcher die Werkstücke von einer Arbeitsstation zur nächsten transportiert werden.

[0003] Bei Stufen- oder Großteil-Transferpressen bestehen die Transporteinrichtungen aus Greifer- bzw. Tragschienen die sich durch die gesamte Länge der Umformmaschine erstrecken. Zum Transport der Teile sind die Tragschienen mit Greifer- oder Halteelementen bestückt. Unterschieden wird dabei, je nach Bewegungsablauf, zwischen einem mit Saugertraversen bestückten Zwei-Achstransfer oder einem mit Greiferelementen versehenen Drei-Achstransfer. Als Zusatzbewegung kann auch eine Verschwenkung zur Lageveränderung des Teiles während dem Transportschritt erforderlich sein. Diese Lageveränderung kann auch durch eine zwischen den Umformstufen angeordnete Orientierstation erfolgen.

[0004] Die Transferbewegung wird über Kurven eingeleitet, die über Bewegungsübertragungselemente mit dem Stößelantrieb zwangssynchronisiert sind. Die Herstellung von insbesondere großflächigen Teilen führte zur Entwicklung der Großteil-Transferpressen in immer größeren Dimensionen bezogen auf die Umformkraft und die Transportwege. Werkzeugabstände in einer Größenordnung von 5000 mm sind heute durchaus üblich und damit sind auch entsprechende Transportschritte erforderlich.

[0005] Als Ergebnis dieser Entwicklung stehen die zu beschleunigenden und abzubremsenden Massen der Transfersysteme in einem völligen Gegensatz zu den geringen Massen der zu transportierenden Teile. Da der Transportschritt in kürzester Zeit ausgeführt werden soll, um eine möglichst hohe Pressenhubzahl und damit Teileausbringung zu erreichen, muß das System über eine hohe Geschwindigkeit und damit auch Beschleunigung und Verzögerung verfügen.

[0006] Ein weiterer Nachteil ist der starre Bewegungsablauf der durch die Kurvenantriebe vorgegeben wird.

[0007] Die optimale Nutzung der Freiräume zwischen Unter- und Oberwerkzeug während dem Stößelhub ist für den Teiletransport nicht möglich.

[0008] Um diese aufgezeigten Nachteile zu vermeiden befassen sich jetzt Schutzrechtsanmeldungen mit der Ablösung des bisherigen Transfersystems durch eine entsprechende Anzahl von zwischen den Bearbeitungsstufen angeordneten, mit Eigenantrieb ausgerüsteten Transfersysteme. Eine solche Anordnung ist in der EP 0 672 480 B1 offenbart. An den Ständern angeordnete Transfersysteme sind mit einer Anzahl von Antrieben ausgerüstet, die in Wirkverbindung mit den Bewegungsübertragungsmitteln den Teiletransport ausführen. Als Besonderheit ist das System sowohl als Zwei-Achstransfer mit Saugerbalken, als auch als Drei-Achstransfer mit Greifern umrüstbar. Allerdings erfordert dieser universelle Einsatz einen entsprechenden baulichen Aufwand.

[0009] Ebenfalls in jedem Ständerbereich angeordnet ist eine in der DE 196 54 475 A1 offenbarte Transfereinrichtung. In dieser Anmeldung werden für den Antrieb Elemente, die als - Parallelkinematik - bekannt sind, verwendet. In Abwandlung dieser bekannten Bewegungselemente wird jedoch keine teleskopartige Verlängerung der Antriebsstäbe vorgenommen, sondern bei konstanter Stablänge werden die Anlenkpunkte verändert und damit die Transportbewegungen erreicht. Die die Kräfte bzw. Drehmomente aufnehmenden Anlenkpunkte sind im Abstand zueinander nicht konstant und insbesondere wenn diese Punkte aufgrund der gewünschten Fahrkurve dicht beieinander liegen können Abstützungsprobleme auftreten. Zur Erhöhung der Systemsteifigkeit werden auch weitere zueinander parallele Lenker vorgeschlagen die untereinander mit Quertraversen verbunden werden. Zur Erreichung eines funktionssicheren Transportes von großflächigen Teilen wird das vorgeschlagene System entsprechend aufwendig und von großer Bauhöhe.

[0010] In der nicht vorveröffentlichten DE 100 10 079 schlägt der Anmelder ein System mit im Pressenständerbereich angeordneten Transporteinrichtungen vor die vergleichbar einem Schwenkarmprinzip arbeiten. Mit Teileaufnahme- und Haltemittel versehenen, quer zur Transportrichtung angeordnete Traversen, werden jeweils an ihren Enden von diesen Schwenkarm-Robotern gehalten und bewegt. Somit sind die Schwenkarm-Roboter jeweils paarweise und sich gegenüberliegend im Ständerbereich angeordnet. Aufgrund der Bauhöhe und der durch das Antriebskonzept erforderlichen vertikalen Bewegung ist das vorgeschlagene Transportsystem insbesondere für Pressen mit einer größeren Bauhöhe geeignet. Der Schwenkarm besteht aus einem starren Stück, wodurch sich ein entsprechend großer Schwenkradius ergibt. Da zu einem möglichst frühen Zeitpunkt, nach Beginn der Stößelauflaufbewegung, die Werkstücke entnommen werden sollen sind der große Schwenkradius und die daraus resultierenden Störkanten ungünstig. Eine wünschenswerte flache Ein- oder Ausfahrkurve ist mit diesem System nur schwierig realisierbar.

## Aufgabe und Vorteil der Erfindung

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein hochflexibles und präzises Transportsystem mit geringer Bauhöhe zu schaffen, welches eine vorteilhafte Nutzung der Freigängigkeit zwischen Ober- und Unterwerkzeug zum Zwecke des Einlegen und Austragen von Werkstücken gewährleistet.

[0012] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Transportsystem nach dem Oberbegriff des Anspruch 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruch 1 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen des Transportsystems angegeben.

[0013] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, statt einem starren Transportarm diesen aus 2 Teilen auszuführen die miteinander, gelenkig gelagert, verbunden sind. Zur Erzielung einer flachen Einfahr- und Austragekurve kann der Schwenkwinkel des ersten Teilarms entsprechend groß gewählt werden.

[0014] Aufgrund der vorgeschlagenen Konstruktion, in Verbindung mit geregelten Antrieben, ist der Schwenkwinkel in jedem technisch sinnvollen Bereich wählbar. Als Folge daraus befindet sich der Transportarm im Werkzeugbereich in einer sehr flachen, gegen die Horizontalebene gerichteten Lage.

[0015] In vorteilhafter Weise kann somit bei einem relativ kleinen Öffnungshub des das Oberwerkzeug tragenden Pressenstößels, der Gelenkarm in den sich bildenden Freiraum zwischen Ober- und Unterwerkzeug einfahren.

[0016] Besonders vorteilhaft ist eine Ausführung der beiden Gelenkarmteile in gleichen Längen, da dann eine horizontale Transportbewegung ausgeführt wird. Die das Werkstück tragende Saugerspinnne fährt somit eine verzerrungsfreie Horizontalbewegung. Die für das Ablegen und Anheben der Werkstücke erforderliche vertikale Bewegung wird von einem ortsfesten Hubantrieb ausgeführt.

[0017] Bei Überlagerung der Horizontal- mit der Vertikalbewegung ist ein entsprechend günstiger flacher Kurvenverlauf am Anfang und Ende der Transportbewegung realisierbar. Ohne Probleme kann die Großteil-Transferpresse oder Pressenstraße mit phasenverschobenen Stößelstellungen gefahren werden, wodurch sich bei geringerer Antriebsleistung eine günstige Kraftverteilung ergibt. Ebenfalls erhöht diese Maßnahme die Teileausbringung durch Reduzierung der Transportzeiten.

[0018] Während dem eigentlichen Umformvorgang sollte sich das Gelenkarm-Transportsystem in einer abgesenkten Stellung im Ständerbereich befinden, wodurch für den anschließenden Teilertransport eine günstige Freigängigkeit zu dem hochfahrenden Stößel gegeben ist. Diese Freigängigkeit ermöglicht eine frühzeitige Einfahrbewegung und reduziert dadurch wiederum die Nebenzeiten. Auch diese abgesenkte Parkposition wird durch Überlagerung der Horizontal- mit der Vertikalbewegung ermöglicht.

[0019] Je nach Aufgabenstellung kann es erforderlich sein, dass die Teile zwischen 2 Umformstationen in der Lage verändert werden müssen. In einer Pressenstraße findet die Lageveränderung durch Zwischenablagen, sogenannten Orientierstationen, statt. Da die Zwischenablagen zu einer Vergrößerung der Pressenbaulängen führen, versucht man diese Lösung bei Großteil-Transferpressen zu vermeiden. Bei Einsatz in einer Großteil-Stufenpresse wird im Bedarfsfall das Gelenkarm-Transportsystem mit einer zusätzlichen Schwenkbewegung ausgeführt.

[0020] Die Anbaulage des Gelenkarm-Transportsystem ist beliebig, d. h. die Schwenkbewegung kann sowohl oberhalb, als auch unterhalb der Transportebene erfolgen.

[0021] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen.

[0022] Die 7 Figuren zeigen schematisch:

[0023] Fig. 1: Pressenstraße mit Gelenkarm-Transportsystem,

[0024] Fig. 2: Großteil-Transferpresse mit Gelenkarm-Transportsystem,

[0025] Fig. 3a: Einzelheit Antrieb Gelenkarm,

[0026] Fig. 3b: Einzelheit Antrieb Quertraverse schwenken,

[0027] Fig. 4: Draufsicht von Fig. 3a und Fig. 3b,

[0028] Fig. 5: Einzelheit Gelenkarm ohne Quertraverse schwenken,

[0029] Fig. 6: Draufsicht von Fig. 5.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0030] Beispielhaft sind in Fig. 1 von einer Pressenstraße 1 Pressen 2 und 3 dargestellt, Pressenstößel 4 und 5 tragen Oberwerkzeuge 6 und 7. Unterwerkzeuge 8 und 9 befinden sich auf Schiebetischen 10 und 11. Zwischen den Pressen sind Orientierstationen 12 und 13 angeordnet. An den Pressenständern 14-17 befinden sich die erfindungsgemäßen Gelenkarm-Transportsysteme 18-21 in unterschiedlichen Funktionsstellungen. Vertikale Führungsschienen 22 sind an den Pressenständern 14-17 befestigt, Schlitten 23 mit Führungen 24 tragen die Gelenkarme 43, 44. Der Antriebsmotor für die Armverschwengung ist mit 25 bezeichnet. Der stationäre Hubmotor 26 für die vertikale Bewegung steht über ein

Zahnrad 27, in Wirkverbindung mit einer Zahnstange 28. Nähere konstruktive Details werden in folgenden Figuren beschrieben. Die Aufgabe des Gelenkarm-Transportsystems 18-21 besteht darin, in Transportrichtung 29, Teile teilweise durch hintereinander angeordnete Bearbeitungs- und Orientierstationen zu befördern. Die verschiedenen Bewegungsabläufe sind nicht chronologisch, sondern beispielhaft dargestellt.

[0031] Zum Laden der ersten Presse 2 nehmen die an Quertraverse 36 befestigten Teilehaltemittel 31, z. B. Saugerspinnen, des Gelenkarm-Transportsystem 18, Platinen 32 von einem Platinenstapel 33. Aus der geöffneten Presse 2 wird ein umgeformtes Teil 34 vom Gelenkarm-Transportsystem 19 entnommen und zu der Orientierstation 12 transportiert. Gelenkarm-Transportsystem 20 legt ein Teil 35, welches auf der Orientierstation 12 zuvor in eine Lageveränderung erfahren hat, in Presse 3 ein. Gelenkarm-Transportsystem 21 wiederum legt ein in Presse 3 umgeformtes Teil 36 auf die Orientierstation 13 ab. Die Fahrkurve für den Teilertransport ist mit 37, die für die Parkposition mit 38 gekennzeichnet. Eine Teileverschwengung durch das Gelenkarm-Transportsystem ist in diesem Anwendungsfall nicht vorgesehen und wird bei Bedarf durch die Orientierstationen 12, 13 durchgeführt.

[0032] Jeweils paarweise und spiegelbildlich gegenüberliegend sind die Gelenkarm-Transportsysteme an den Pressenständern angeordnet. Aufnahmeelemente für die die Teilehaltemittel 31 tragende Quertraverse 30 sind so gestaltet, das ein automatischer Austausch bei einem Werkzeugwechsel möglich ist.

[0033] Die zur Nutzung der Freigängigkeit zwischen Ober- und Unterwerkzeug besonders günstige Formgestaltung des Gelenkarmes ist gut erkennbar. Auch die Fahrkurven 37, 38 zeigen anschaulich die günstigen Verhältnisse für ein sehr flaches Einfahren und Austragen der Teile. Eine Überlagerung der Vertikalbewegung durch den Hubantrieb 26 mit der Horizontalbewegung des durch den Antriebsmotor 25 betätigten Schwenkarmes ergibt sehr vorteilhafte Bewegungsabläufe.

[0034] Auch die vorgeschlagene abgesenkte Parkposition begünstigt ein frühes Einfahren in den Werkzeugfreiraum.

[0035] Fig. 2 zeigt die Anordnung eines Gelenkarm-Transportsystems in einer Großteil-Transferpresse 39. Dargestellt sind beispielhaft Umformstufen in unterschiedlichen Bewegungsabläufen. Zur Reduzierung der Pressenbaulänge wurde auf Zwischenablagen bzw. Orientierstationen verzichtet. Ist eine Lageveränderung des Teiles erforderlich, wird dieses direkt von dem Gelenkarm-Transportsystem ausgeführt. Zu diesem Zweck dient ein Antrieb 40 der über Antriebsselemente mit der Quertraverse 30 verbunden ist. Die Funktionsabläufe sind vergleichbar wie bereits unter Fig. 1 beschrieben.

[0036] Fig. 3a und Fig. 3b zeigen einen Gelenkarm vergrößert in der Vorderansicht. Zur Vereinfachung und besseren Klarstellung wurde die Darstellung so gewählt, dass in Fig. 3a die Antriebskette für den Schwenkarm und in Fig. 3b der Antrieb für das Verschwenken der Quertraverse 30 erläutert werden kann. Zusätzlich wird zum Verständnis der Funktion auf Fig. 4 verwiesen.

[0037] Zu sehen sind die vertikalen Führungsschienen 22 und der in Führungen 24 bewegbare Schlitten 23 der den Schwenkarm trägt. Die vertikale Bewegung bewirkt der ortsfeste Hubmotor 26 der das Zahnrad 27 antreibt, welches in Wirkverbindung mit der Zahnstange 28 steht. Zum Schwenken des Gelenkarmes dient gemäß Fig. 3a der Antriebsmotor 25, der Zahnrad 41 antreibt. Das Zahnrad 41 treibt Zahnrad 42 an, welches fest mit dem ersten Schwenkarmteil 43 verbunden ist. Diese Verbindung bewirkt die

Schwenkbewegung des ersten Schwenkarmteils 43 um die Drehachse 69. Ein weiterer Antriebsstrang dient zur Weiterleitung der Schwenkbewegung, vom ersten Schwenkarmteil 43, an den zweiten Schwenkarmteil 44. Zu diesem Zweck befindet sich ein erstes Zahnrad 45 im ersten Schwenkarmteil 43. Dieses Zahnrad 45 ist fest mit dem Schlitten 23 verbunden. In das Zahnrad 45 greift das Zahnrad 46 und in dieses das Zahnrad 47 ein. Das Zahnrad 47 ist fest mit dem zweiten Schwenkarmteil 44 verbunden. Wird durch den Antriebsmotor 25 über Zahnräder 41, 42 die Schwenkbewegung des ersten Schwenkarmteils 43 eingeleitet, so erzeugt diese eine sich abwälzende Drehbewegung der Zahnräder 46, 47 und durch die feste Verbindung mit Zahnrad 47 die entsprechende Schwenkung des zweiten Schwenkarmteils 44 um die Drehachse 70.

[0038] Die Größe der Schwenkbewegung bzw. der Schwenkwinkel 48 ist stufenlos über den Antrieb 25 regelbar, der z. B. als geregelter Servomotor ausgeführt ist. Gut erkennbar ist, dass je größer der Schwenkwinkel 48 gewählt wird, um so mehr nähert sich das Gelenksystem 43, 44 der horizontalen Strecklage und um so geringer ist der erforderliche Freiraum zum Einlegen oder Austragen der Teile. Eine verzerrungsfreie Horizontalbewegung wird erreicht, wenn bezogen auf die Dreh- bzw. Lagerachsen 69, 70, 62 die beiden Schwenkarmteile 43, 44 in gleicher Länge ausgeführt werden.

[0039] Ist als weitere Bewegung eine Lageveränderung der Teile während dem Transportschritt erforderlich, so kann dieses gemäß Fig. 3b erfolgen. Zu diesem Zweck treibt der auf Schlitten 23 gelagerte Schwenkantrieb 40 das Zahnrad 49 an. Über Zwischenrad 50 wird die Drehbewegung auf Zahnrad 51 übertragen. Über eine gemeinsame Welle 52 ist Zahnrad 51 mit Zahnrad 53 verbunden. Zahnrad 53 treibt die im ersten Schwenkarmteil 43 gelagerte Räderkette 54-57 an. Zahnrad 57 ist über eine Hohlwelle 58 mit Zahnriemenscheibe 59 fest verbunden und treibt dieses an. Zahnriemenscheibe 59 treibt über Zahnriemen 60 Zahnriemenscheibe 61 an. Zahnriemenscheibe 61 bildet mit der Aufnahme- und Lagereinheit der Quertraverse 30 eine Einheit und bewirkt eine Schwenkbewegung um die Schwenkachse 62. Da auch der Schwenkantrieb 40 ein geregelter Servomotor sein kann, ist eine definierte Lageveränderung der Teile gewährleistet.

[0040] Die Aufnahme- und Lagereinheit für die Quertraverse 30 ist beispielhaft als Kardangelenk 63 ausgeführt, wodurch auch eine horizontale und vertikale Schrägstellung der Quertraverse 30 ermöglicht wird. Elemente zum automatischen Wechsel der Quertraverse 30 bei einem Werkzeugwechsel sind vorgesehen und mit 64 bezeichnet.

[0041] Die in den Fig. 3a und 3b beschriebenen Antriebsketten sind aus der Schnittdarstellung von Fig. 4 gemeinsam zu ersuchen. Neben anderen konstruktiven Details ist insbesondere die für das Schwenken vom ersten Schwenkarmteil 43 erforderliche feste Verbindung von Zahnrad 45, mit Schlitten 23 und ebenso die feste Verbindung von Zahnrad 47 mit dem zweiten Schwenkarmteil 44 zu ersuchen. Da der Öffnungswinkel zwischen den Schwenkarmteilen 43, 44 doppelt so groß ist wie der Schwenkwinkel 48, beträgt auch das Übersetzungsverhältnis von Zahnrad 45 zu Zahnrad 47 entsprechend 2 : 1. Die in der Fig. 4 dunkler schraffierte Antriebskette dient der Verschwenkung der Quertraverse 30 um die Schwenkachse 62.

[0042] Eine Ausführung ohne Verschwenkung der Quertraverse 30 zeigt Fig. 5 und 6. Die Funktionsbeschreibung der vertikalen Hubbewegung und der Getriebeanordnung im Schlitten 23 und erstem Schwenkarm 43 ist den vorherigen Figuren zu entnehmen. Auch die Verbindung vom ersten Schwenkarmteil 43 mit dem zweiten Schwenkarmteil 44

über Zahnrad 47 und die bewegliche Lagerung der Arme ist baugleich mit der bereits beschriebenen Ausführung. Neu ist die feste Verbindung von Zahnriemenscheibe 66 mit dem ersten Schwenkarmteil 43. Die Zahnriementriebe 66, 67, 68 dienen jetzt zur Stabilisierung und lagegerechten Halterung der Quertraverse 30. Wichtig ist dabei, dass bei der gewählten Anordnung und Geometrie die Riemenscheibe und damit die Übersetzung im Verhältnis 2 : 1 gewählt werden, d. h. die Riemenscheibe 68 hat den zweifachen Durchmesser der Riemenscheibe 66. Bei gleicher Länge der Schwenkarmteile 43, 44 ist somit wieder eine einwandfreie Horizontalbewegung, von Quertraverse 30 und Teilehaltemittel 31, gewährleistet.

[0043] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen und dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Sie umfaßt auch alle fachmännischen Ausgestaltungen im Rahmen des geltenden Anspruchs 1. Möglich ist beispielsweise, die horizontale Transportbewegung in eine schräge bzw. diagonale Bewegung zu ändern. Zu diesem Zweck wird das mit dem Schlitten 23 fest verbundene Zahnrad 45, über ein weiteres Zahnrad mit Antrieb, derart angetrieben, dass eine vertikale Bewegung die Horizontalbewegung überlagert.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Pressenstraße
- 2 Presse
- 3 Presse
- 4 Pressenstößel
- 5 Pressenstößel
- 6 Oberwerkzeug
- 7 Oberwerkzeug
- 8 Unterwerkzeug
- 9 Unterwerkzeug
- 10 Schiebetisch
- 11 Schiebetisch
- 12 Orientierstation
- 13 Orientierstation
- 14 Pressenständer
- 15 Pressenständer
- 16 Pressenständer
- 17 Pressenständer
- 18 Gelenkarm-Transportsystem
- 19 Gelenkarm-Transportsystem
- 20 Gelenkarm-Transportsystem
- 21 Gelenkarm-Transportsystem
- 22 Vertikale Führungsschienen
- 23 Schlitten
- 24 Führungen
- 25 Antriebsmotor
- 26 Hubmotor
- 27 Zahnrad
- 28 Zahnstange
- 29 Transportrichtung
- 30 Quertraverse
- 31 Teilehaltemittel
- 32 Platine
- 33 Platinenstapel
- 34 Teil
- 35 Teil
- 36 Teil
- 37 Fahrkurve Teiletransport
- 38 Fahrkurve-Parkposition
- 39 Großteil-Transferpresse
- 40 Antrieb schwenken
- 41 Zahnrad
- 42 Zahnrad
- 43 Erster Schwenkarmteil

44 Zweiter Schwenkarmteil  
 45 Zahnrad  
 46 Zahnrad  
 47 Zahnrad  
 48 Schwenkwinkel  
 49 Zahnrad  
 50 Zwischenrad  
 51 Zahnrad  
 52 Welle  
 53 Zahnrad  
 54 Zahnrad  
 55 Zahnrad  
 56 Zahnrad  
 57 Zahnrad  
 58 Hohlwelle  
 59 Zahnriemenscheibe  
 60 Zahnriemen  
 61 Zahnriemenscheibe  
 62 Schwenkachse  
 63 Kardangelenk  
 64 Wechseleinrichtung  
 65 Lagerung  
 66 Zahnriemenscheibe  
 67 Zahnriemen  
 68 Zahnriemenscheibe  
 69 Drehachse  
 70 Drehachse

## Patentansprüche

1. Einrichtung zum Transportieren von Werkstücken in einer Presse, Pressenstraße, Großteil-Stufenpresse, einem Simulator oder dergleichen, wobei eine Bearbeitungsstation wenigstens eine, das Werkstück transportierende unabhängige Transporteinrichtung (18-21) zur Durchführung einer zweiachsigen Transportbewegung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transporteinrichtung (18-21) einen Schwenkarm umfaßt, welcher wenigstens aus zwei drehbeweglich gelagerten Schwenkarmteilen (43, 44) besteht mit an einem Ende des zweiten beweglichen Schwenkarmteil (44) angeordneten Aufnahme- und Haltemittel (64) für eine Quertraverse (30) mit Teilehaltemittel (31) und aus einem Antriebsmotor (25) der auf Bewegungsübertragungsmittel (41, 42) derart einwirkt, dass ein Schwenkwinkel (48) in seiner Größe regelbar ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schlitten (23) in Linearführungen (22, 24) gelagert und durch einen ortsfesten Hubmotor (26) über Bewegungsübertragungsmittel (27, 28) vertikal verfahrbar ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Schwenkarmteil (43) an einem Schlitten (23) drehbeweglich gelagert ist.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter Schwenkarmteil (44) über Lagerung (65) drehbar gelagert mit dem ersten Schwenkarmteil (43) verbunden ist.
5. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bezogen auf ihre Drehachsen (69, 70, 62) die Abstandsmaße des ersten Schwenkarmteil (43) und des zweiten Schwenkarmteil (44) gleich sind.
6. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine fest mit dem ersten Schwenkarmteil (43) verbundene Zahnriemenscheibe (66) im zweiten Schwen-

karmteil (44) angeordnet ist und über Zahnriemen (67) und Zahnscheibe (68) mit der Wechseleinrichtung (64) der Quertraverse (30) verbunden ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Übersetzungsverhältnis von Zahnriemenscheibe (68) zu Zahnriemenscheibe (66) 2 zu 1 beträgt.

8. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Zahnrad (45) mit Schlitten (23) fest verbunden ist.

9. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Schwenkarmteil (43) in Verbindung mit Bewegungsübertragungsmittel (45, 46, 47) das Schwenken des zweiten Schwenkarmteils (44) um Drehachse 70 bewirkt und das Übersetzungsverhältnis zwischen Zahnrad (45) und Zahnrad (47) 2 zu 1 beträgt.

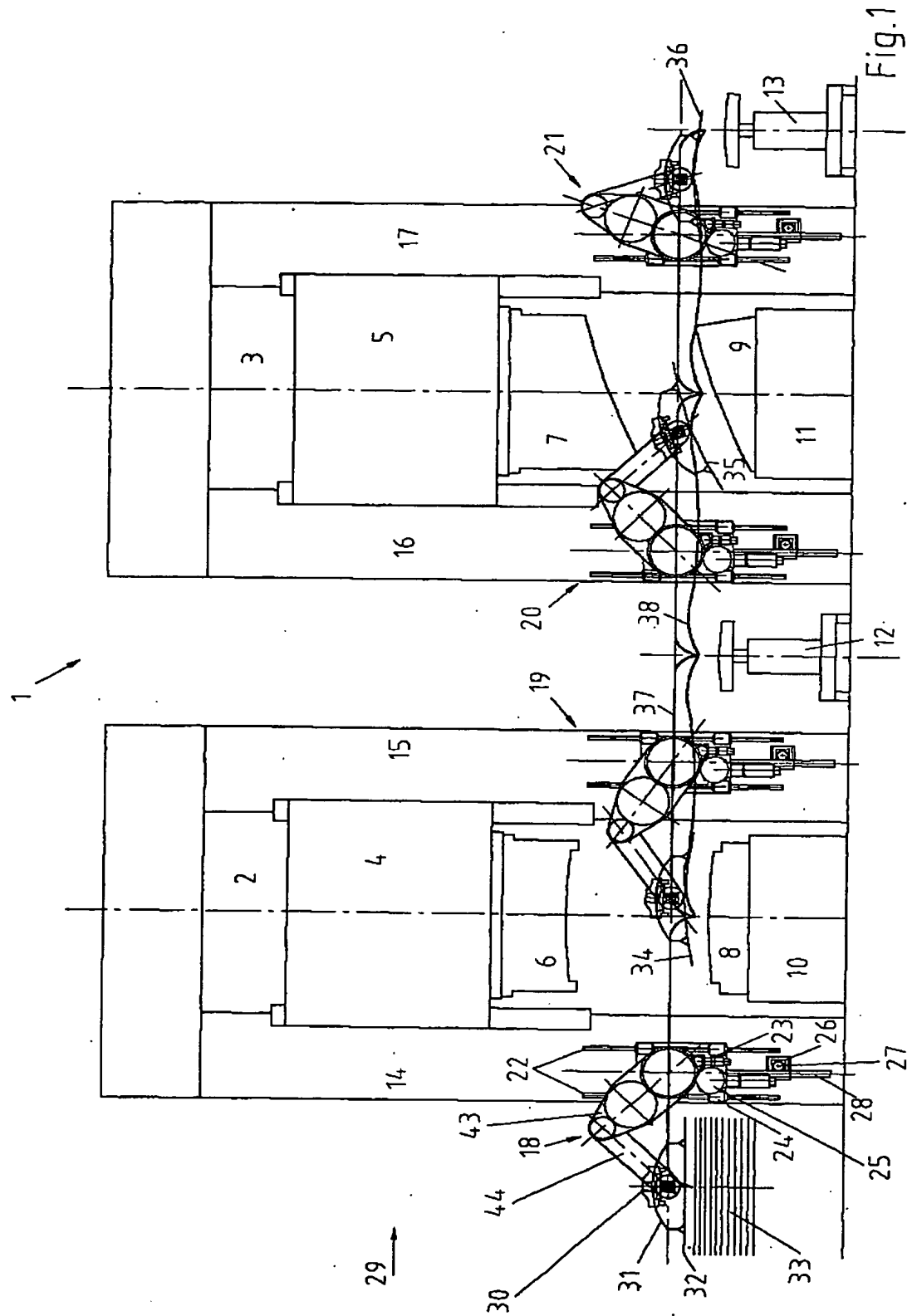
10. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Quertraverse (30) über Wechseleinrichtung (64) mit Kardangelenk (63) verbunden ist.

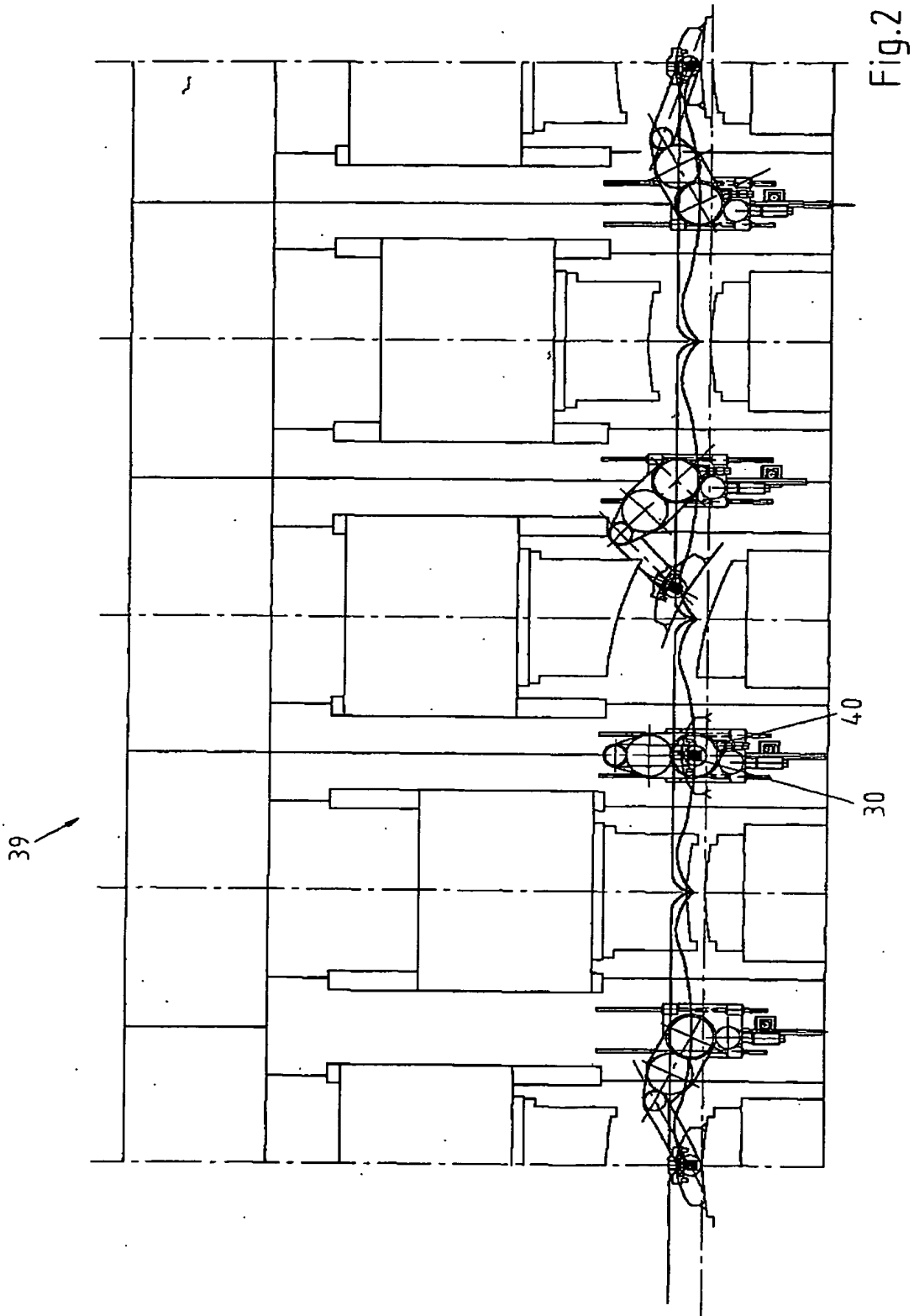
11. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass über ein an dem Schlitten 23 befestigter Schwenkmotor (40) und Bewegungsübertragungsmittel (49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61) die Quertraverse 30 um die Schwenkachse (62) schwenkbar ist und der Schwenkwinkel durch Regelung des Schwenkantriebes (40) wählbar ist.

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---







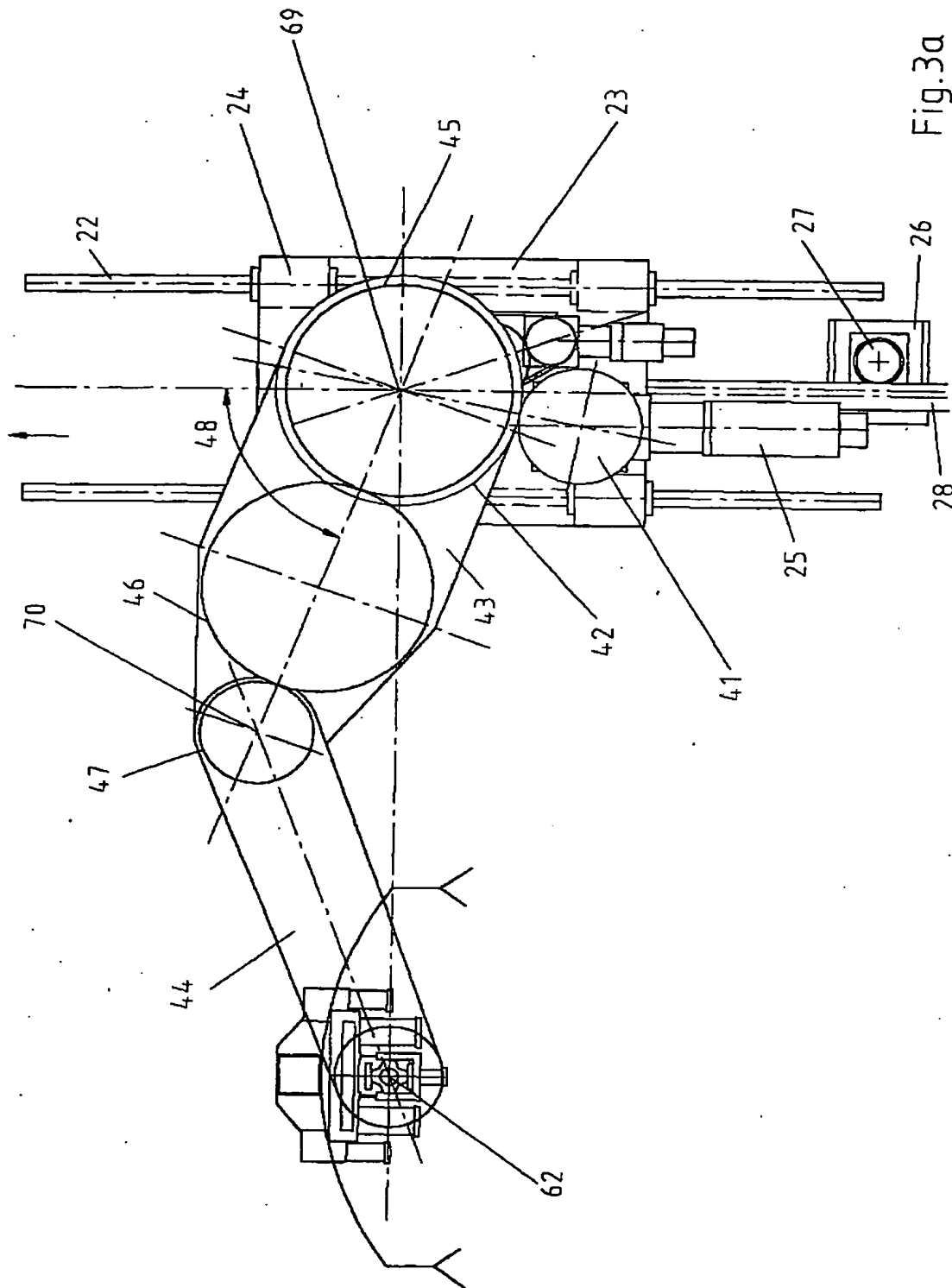


Fig. 3a

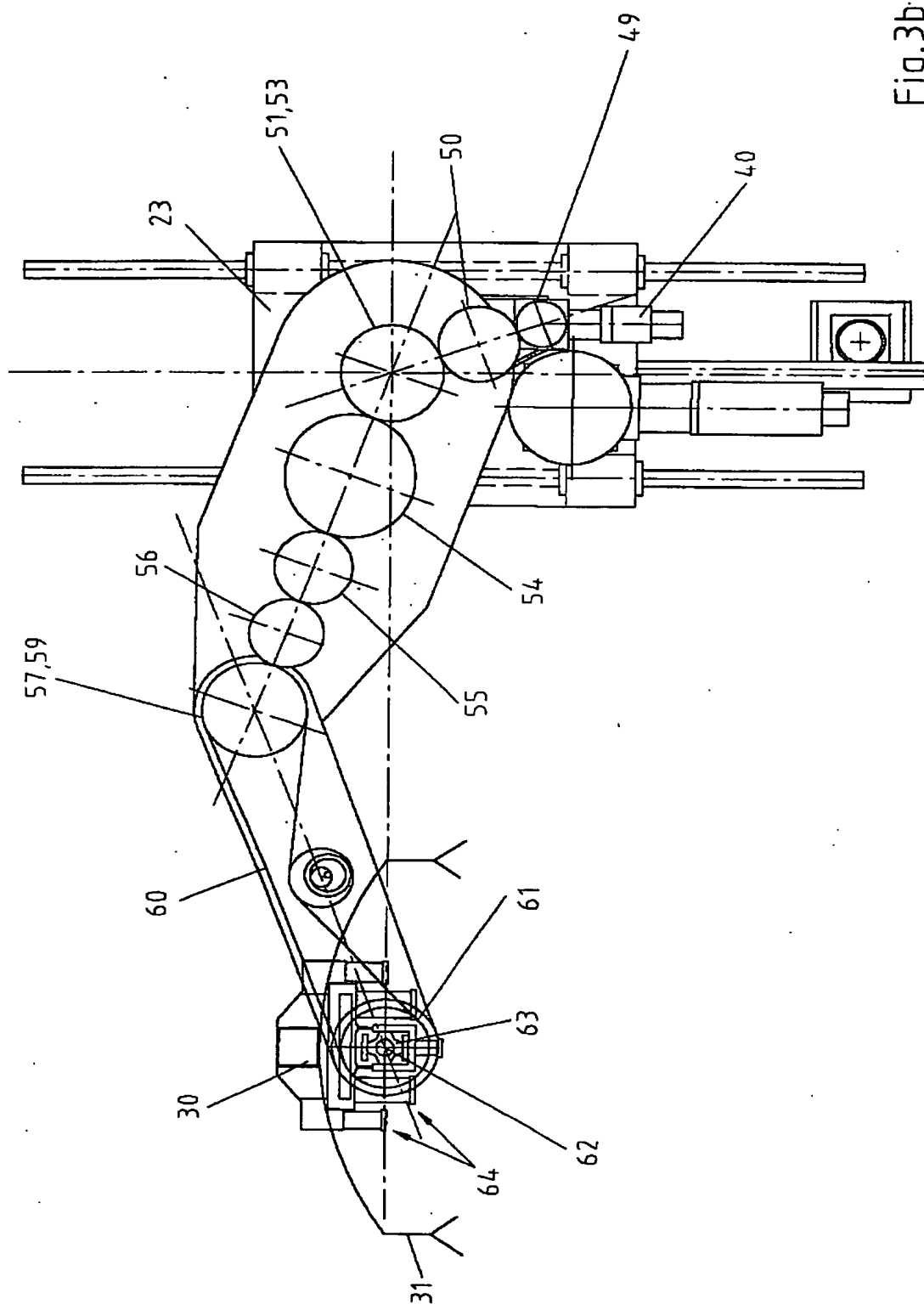


Fig. 3b

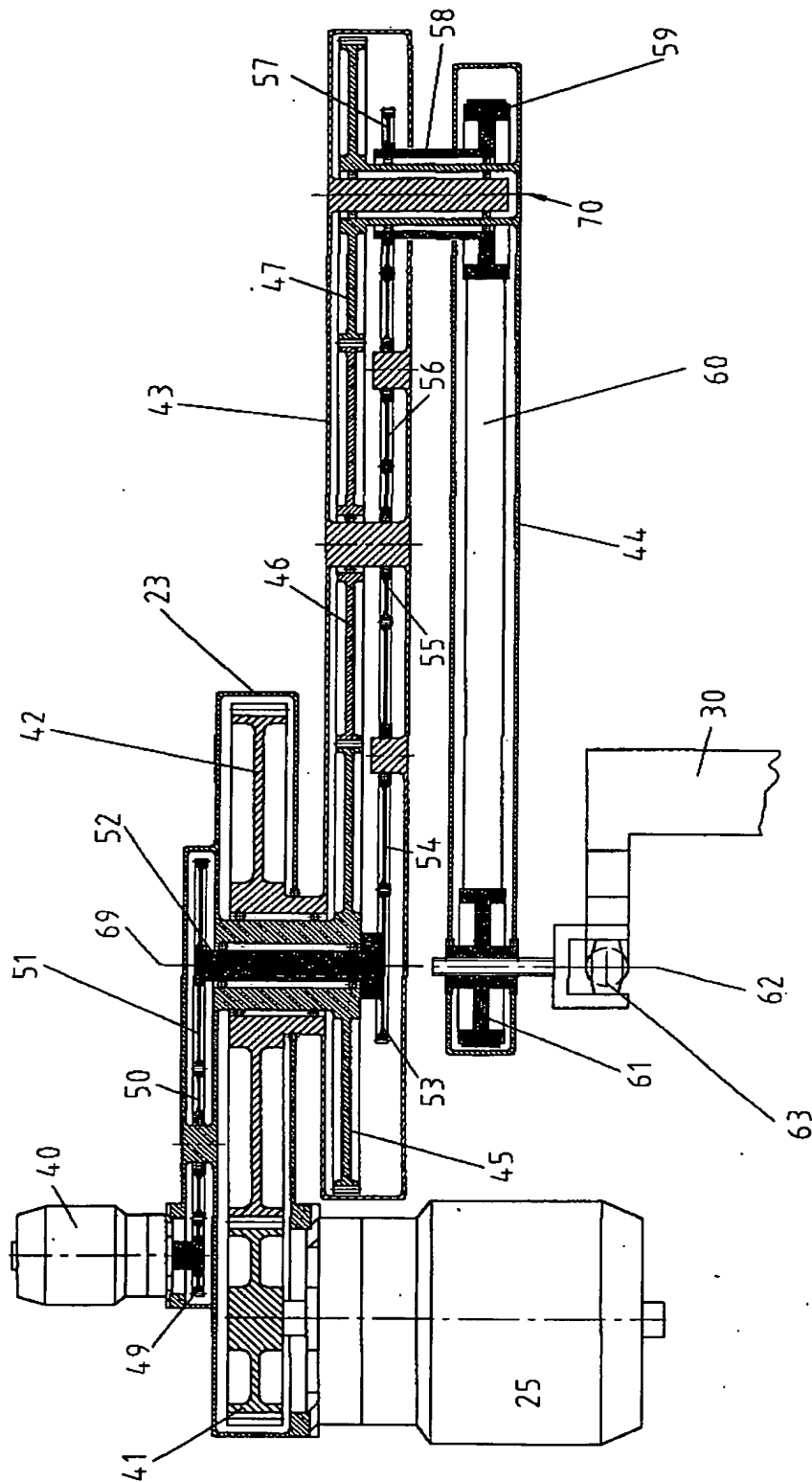


Fig. 4

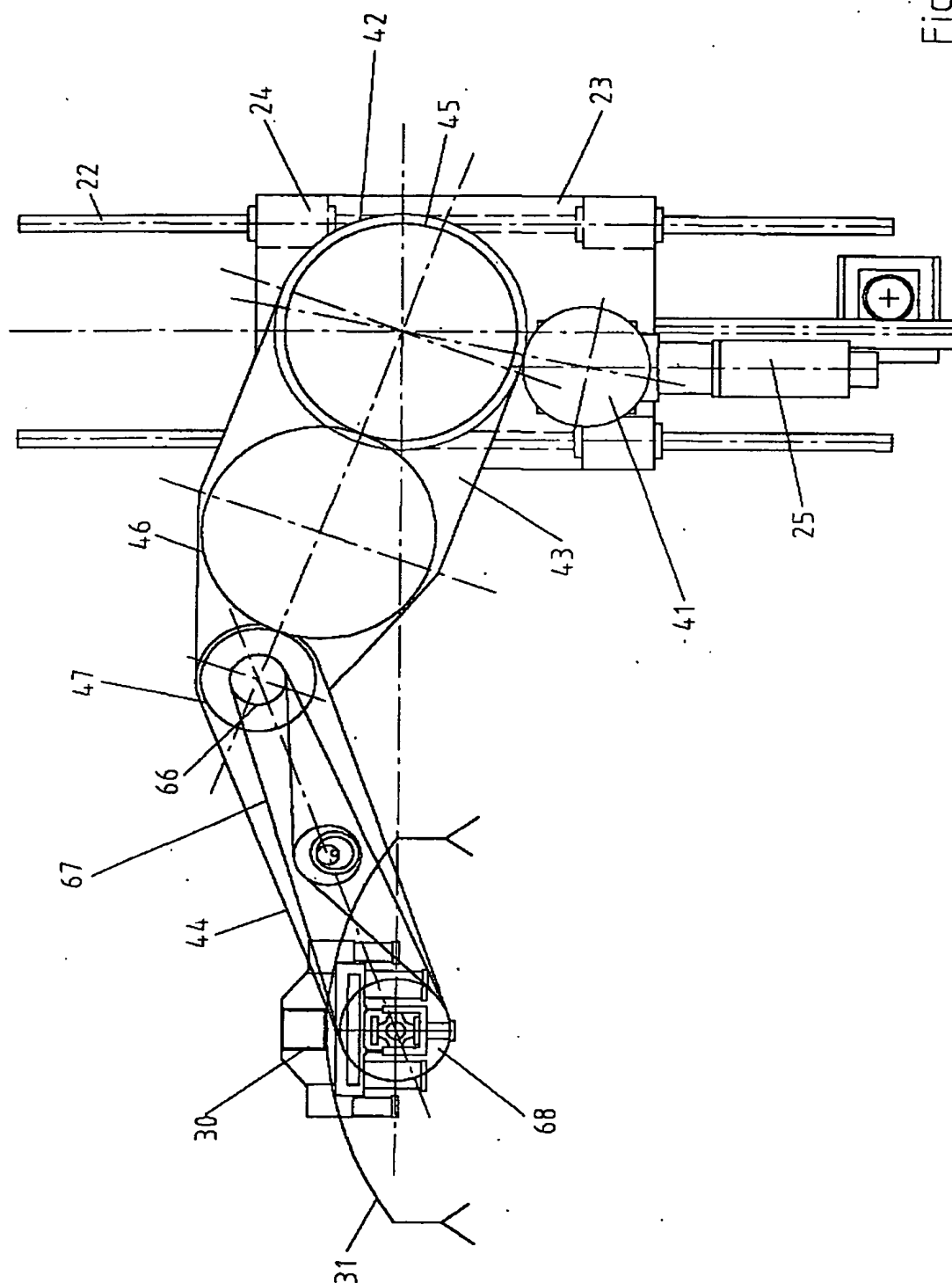


Fig. 5

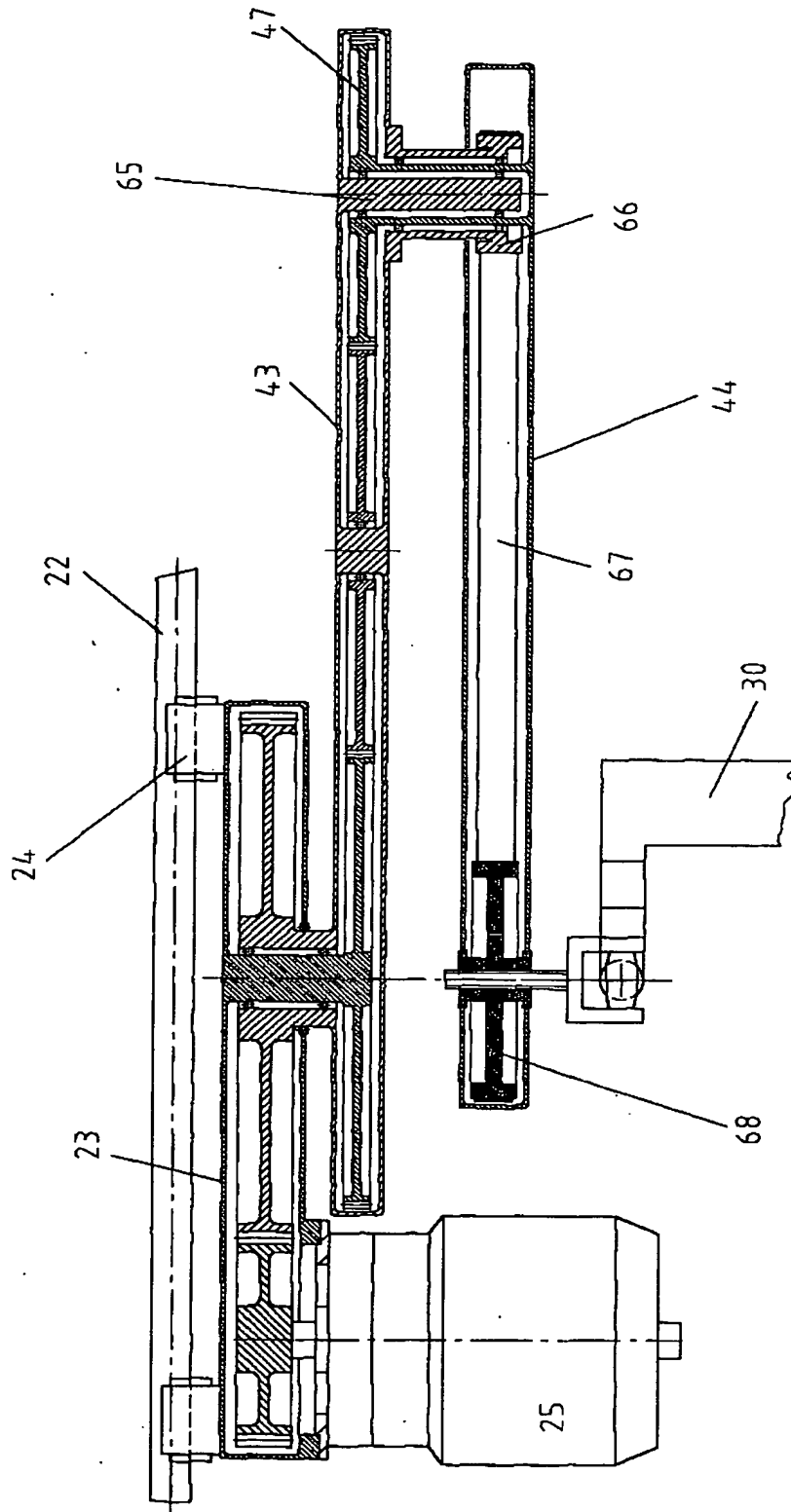


Fig. 6